

## A hangyasavas nátrium-formiát oldat alkalmazása komposzt vizsgálatokra

TÖRÖK LÁSZLÓ

Könnnyűipari Minisztérium Helyiipari Kutató Intézete  
Budapest

Komposztok és ahhoz hasonló szerves-trágyák jellemzője a nagyfokú heterogenitás, az aktív és inaktív anyagok változó mennyisége.

Indokolt, hogy a szerves-trágyák értékelésekor ne elégedjünk meg a kénsavas feltárással kapott összes NPK tartalommal, hanem foglalkozzunk az oldható, vagy könnyen mobilizálható tápanyagok mennyiségének meghatározásával is. Lehetőség szerint csökkentenünk kell azokat az ellentmondásokat, amelyek a szerves-trágya tápanyagtartalma és trágyaértéke között előfordulnak. A trágyák hatásfokának értékelésénél, az összes tápanyagtartalom oldható részének feltétlenül szerepe van. Ezt eddigi vegetációs kísérleteink is bizonyítják.

A komposztok könnyen oldható tápanyagtartalma nem tekinthető annyira labilis, változó értékszámmal, mint a talajoké. A kereskedelmi forgalomba kerülő komposzt olyan szerves-trágya, amely a zajos erjedési folyamaton túljutott. Gyakorlatilag nyugalmi állapotban van és mint ilyennek, oldható tápanyagtartalma értékelhető. Az már más kérdés, hogy az oldható tápanyagtartalom a talajba jutva, a talaj-tulajdonságoktól, vagy egyéb körülményektől függően, megváltozik. Ennek a talajba juttatott műtrágyák is ki vannak téve. Egyelőre határszámok hiányában is hasznos adat az összes NPK mellett, a könnyen oldódó tápanyagtartalom ismerete.

Egyetértünk KUTHYVAL [3] abban, hogy szerves-trágyák elbírálásánál a szervesanyag minősége döntő szempont. Ahhoz azonban, hogy a szervesanyag minőségét laboratóriumi módszerekkel értékelhessük, a szerves-trágyák szervesanyagának behatóbb tanulmányozására van szükség. Ha erre nincs mód, lényegesen javítjuk minősítő munkánkat a könnyen mobilizálható tápanyagtartalom meghatározásával. Ez bizonyos tekintetben a szervesanyag minőségéről is mond valamit.

Céltűzéseinkben elsősorban az a tö-

rekvés vezetett, hogy komposztok és szerves-trágyák várható hatásfokának jobb megítéléséhez gyors laboratóriumi módszer adjunk.

Szerves-trágyák oldható tápanyagtartalmának meghatározására a módszer-könyvek előírást nem adnak. Csak az istállótrágya oldható nitrogéntartalmára találunk metodikát. A talajok könnyen felvehető tápanyagtartalmának meghatározására szolgáló módszerek minden változtatás nélkül nem alkalmazhatók szerves-trágyákra. Ezek alkalmazásakor problémák merülnek fel.

Azt is figyelembe kellett venni célkitűzéseinknél, hogy olyan kivonószert válasszunk, amely alkalmas arra, hogy egyidejűleg mind a három tápelemet meghatározzuk. Azok a kivonószerek, amelyek a talajok felvehető tápelemeinek meghatározására általában használatosak és amelyek komposztoknál is szóba jöhetnek, csak egy, legfeljebb két tápelem meghatározására alkalmasak. A módszer megválasztásánál célunk volt a munkaigény csökkentése is.

### Vizsgálati anyag

Az oldható tápanyagtartalom meghatározásának vizsgálatához 25 különböző összetételű szerves-trágyát, illetve komposztot választottunk modellanyagként. A mintákat vizsgálatra előzetes szárítás, aprítás és szitálással (0,3 mm-es lyukbőségű szitán) készítettük elő. A vizsgálathoz légszáraz anyagokat használtunk, de az eredményeket szárazanyagra számítottuk.

### Kísérleti rész

#### A kivonó oldat, és pH-jának stabilitása

A kivonó oldat megválasztásánál elsősorban vettük tekintetbe a nagy mennyiségben előforduló szerves alkotórészt. A komposzt kivonatok emiatt — a pH-tól függően — többé-kevésbé színesek. A

színes oldat a kolorimetrikus meghatározást zavarja, vagy lehetetlenné teszi. Minél nagyobb a kivonó oldatok pH-ja, annál színesebbek az oldatok. Ezért a kioldáshoz alacsony pH-ra puffertolt oldatot kell használni. Az oldatok többé-kevésbé ilyenkor is színesek, de a gyengén színes savanyú kivonatok szintelenítése megoldható aktív szénnel, míg a neutrális és gyengén lúgos oldatoké nem. Nem alkalmasak a lúgos oldószerek azért sem, mert a jelenlévő nagymennyiségű kolloid lúgos oldatban erősen diszpergált állapotban van és lassítja, vagy meg is akadályozhatja az oldatok szűrését.

Komposztokban a kationok és anionok megkötésekor nem csak a talajokra jellemző adszorpciós jelenségek játszanak szerepet, hanem a szerves ioncserélőkre jellemző ioncsere, továbbá komplex-képző folyamatok is. A huminsavak, kation és anion megkötésére is alkalmas vegyes ioncserélők, amennyiben gyengén savas kationcserélő aktív csoportok mellett gyengén bázisos anioncserélőket is tartalmaznak. A gyengén bázisos gyanták savanyú oldatban gyenge savak (foszforsav) anionjainak megkötésére nem alkalmasak. Indokolt tehát a savanyú kivonószerek alkalmazása azért is, hogy a lazán kötött kationok és anionok minél nagyobb mennyiségben szabaduljanak fel.

A gyengén lúgos kivonószerek közül a Sik-féle [cit. 4] 7,6 pH-jú borátos oldószert hatásfokát vizsgáltuk meg és hasonlítottuk össze a később majd ismertetendő 3,5 pH-jú formiátos kivonószerezrel. Figyelembe véve ugyanis a már említett követelményeket, céljainkra legalkalmasabbnak a 3,5 pH-jú hangyasavas Na-formiát oldatot találtuk.

A 7,6 pH-jú, boráttal kioldható foszfornak sokszorosát oldja a formiát. A vizsgált mintákból kereken 8 – 55-szörösét. A két oldószerezrel kivont foszformennyiségek között elég szoros korreláció van (korrelációs együttható 0,91). Mégis a Na-formiátot a már említett okokból kifolyólag komposztoknál előnyben kell részesítenünk.

Alapvetően fontos, hogy a kivonóoldatok pH értéke karbonátos anyagoknál se változzon a kirázás ideje alatt. A formiátos oldatok pH-ja — amelyet minden alkalommal ellenőriztünk — 3,4–3,5 pH érték között volt. 4 órai rázás után a pH értékek gyakorlatilag változatlanok maradtak, amennyiben a karbonátos anyagoknál sem növekedett a pH 3,6 fölé. A legnagyobb emelkedés 0,2 pH egységnél nem volt több.

Egyidejűleg az ugyancsak aránylag stabil pH-jú RIEHM-féle ammonlaktát oldattal is végeztünk vizsgálatot. A laktát

oldatok kiindulási pH-ja 3,8–3,9 között volt, ami 4 órai rázás után a szűrt oldatokban 4,1–4,4-re emelkedett. A pH növekedés tehát ebben az oldatban sem jelentős, mindössze 0,3–0,6 pH, mégis valamivel nagyobb, mint a formiát oldatokban. Ez az egyébként jó kivonó-szer, nitrogéntartalma miatt csak a foszfor és kálium meghatározására alkalmas.

#### *A kivonatok szintelenítése aktív szénnel*

Az alacsony pH ellenére is, a formiátos kivonatok többé-kevésbé színesek, ami elsősorban a vanadát-molibdátos foszformeghatározást zavarja. Hogy szintelen oldatokat nyerjünk, a szűrt oldatokat 1 g foszfor- és nitrogénmentes aktív szénnel alaposan összeráztuk és néhány perc múlva szűrtük. A legtöbb esetben tiszta kolorimetrálható oldatokat kaptunk. Előfordul, hogy az aktív szén kezelés után is gyengén sárgás színű marad az oldat és ez a kezelés megismétlésével sem tűnik el. Az ilyen oldatok sárgás alapszínét nem szerves anyag okozza. Kolorimetrálását úgy végezzük, hogy az extinkciókat, csak molibdátot nem tartalmazó vakoldattal szemben mérjük.

Az oldatok szintelenítéséhez „Darco G 60” foszformentes aktív szén használunk, amelyet JUNG [2] kerti földek oldható tápanyagtartalmának meghatározásához javasolt. Az aktív szén komposztok és szerves trágyák esetében csak a szűrt oldatokban szintelenít eredményesen.

Megvizsgáltuk az aktív szén foszfát-megkötőképességét is. A mérési eredmények szerint foszfort csak a tiszta vizes oldathól köt meg. Sem a savanyú formiát, sem a laktát oldatokban az aktív szén foszfort nem kötött meg.

#### *Vanadát-molibdát komplex fényabszorbeiója*

A kivonatok foszfortartalmának meghatározására az Intézetünkben kidolgozott vanadát-molibdátos eljárást alkalmaztuk [6]. A vizsgálatok szerint 50 ml végtérfogatban 10 ml formiát oldat 5, illetve 4 óra múlva nem okozott extinkció változást. A tapasztalatok szerint 50 ml végtérfogatban 5 ml-nél több kivonatra eddig még nem volt szükség.

#### *A kioldás ideje*

10 különféle komposztféleség formiát-oldható tápanyagtartalmát vizsgáltuk meg 1, 2 és 4 órai rázás után. A kioldott foszfor nitrogén és kálium mennyisége gyakorlatilag azonos volt a különböző kioldási idő alatt. A formiát-oldható táp-

anyagok kivonására tehát 1 órai rázási idő elegendő. A kioldási időt nem célszerű tovább csökkenteni, mivel komposztoknál előfordulnak nehezen nedvesedő anyagok is.

### Összehasonlító vizsgálatok

A vizsgált mintáknál, azoknál is, amelyeknél a szervesanyag mennyisége a szokásosnál több volt, az 1:20 bemérés: oldószer arány megfelelőnek bizonyult. Eljárásunk szerint 5 g légszáraz mintát 100 ml kivonóoldattal rázattunk.

Egyidejűleg azonos módon — de a „Talaj és Trágyavizsgálati Módszerek”-ben [5] előírt oldószereket használva —, a RIEHM-féle ecetsavas ammóniumlaktátban oldódó foszfort és káliumot, a kálium-alumíniumsulfátba oldódó nitrogént (ammónia + nitrát nitrogén összege) és az ammónium-nitrátban oldódó káliumot is meghatároztuk.

A kivonatok foszfortartalmát vanadát-molibdát módszerrel [6], a káliumot lángfotométerrel, a nitrogént BARTHA eljárása szerint [1] határoztuk meg.

**Foszfor** — 24 meghatározás közül a hangyasavas nátriumformiát oldat 15 esetben többet, 7 esetben kevesebb foszfort oldott ki, mint az ecetsavas ammóniumlaktát és két esetben az értékek megegyeznek. A növekedés mértéke kissé nagyobb, mint a csökkenésé. Az utóbbi abszolút értékben olyan kicsi, hogy az elemzés szórásának is tekinthető. Összegezve az eredményeket, határozott tendencia látszik, hogy a formiát valamivel több foszfort von ki, mint a laktát. A két változó összefüggésére végzett számítások ezt igazolták is. (1. táblázat.)

**Nitrogén** — A hangyasavas nátriumformiát kioldható nitrogént az istállótrágya vizsgálatánál szokásos tinsós kivonat nitrogéntartalmával hasonlítottuk össze. A kétféle oldószer közel azonos mennyiségű nitrogént vont ki. A különbségek kisebbek, mint a foszfornál és 24 mérés között 8 egyező érték van. A formiát-oldhatóság középértéke itt is kissé nagyobb.

**Kálium** — A hangyasavas formiát kioldható káliumot az ecetsavas ammóniumlaktáttal és az n/5 ammóniumnitráttal kivonható káliummal hasonlítottuk össze. A kálium formiátoldhatóságát hasonlóan értékelhetjük, mint a foszforét. A formiát valamivel több káliumot old ki, mint a laktát és az ammónium nitrát.

A könnyen oldható tápelemeket összehasonlítottuk az összes tápanyag tartalommal is. Az összes oldható tápanyagok megoszlása a következő: az összes foszfornak

átlagosan 37%-a, az összes káliumnak 35%-a, vagyis a két tápelemnek kb. azonos hányada, kerekén  $\frac{1}{4}$  része formiát-oldható. Vannak szélsőségesen nagy és szélsőségesen kicsi értékek is, de ezek inkább a káliumnál kiugróak. Így az összes foszfor formiátoldhatóságának maximális értéke 56%, szemben az összes kálium 87%-os maximális formiátoldhatóságával. A maximum értékek a foszfor és káliumnál azonos nagyságrendűek, előbbinél 8%, utóbbinál 6%.

A foszfor és káliumtól eltérően az összes nitrogén túlnyomó része, kerekén 90%-a oldhatatlan.

Úgy véljük a tápelemek ismertetett oldhatósági viszonyai részben avval vannak összefüggésben, hogyan oszlanak meg a szerves trágyák szerves és szervetlen alkotórészei között.

Valószínű, hogy a foszfor nagyobb része szervesanyaghoz kötött, ezzel szemben a kálium túlnyomó része szervetlen anyagban van. Evvel indokolható, hogy a kénsavval feltárható kálium szélsőségesen nagy érték is lehet. A nitrogén viszont túlnyomó részben szerves vegyületekhez kötött és mint ilyen, nagyjából oldhatatlan.

Mindezeket az oldhatósági viszonyokat tovább bonyolítja a szerves és szervetlen anyag változó mennyisége.

Értékeljük végül az eredményeket azzal is, hogy megnéztük, milyen a korreláció egyrészt a különböző kivonószerek kioldható, másrészt az összes és oldható tápanyagtartalmak között. A korrelációs együtthatók ( $r$ ) és a korreláció egyéb mutatói, a regressziós koefficiens ( $b$ ) és a regressziós állandó ( $a$ ) értékei, valamint a hiba szórás értékek ( $s$ ) az 1. táblázatban láthatók. Az  $\bar{x}$  és  $\bar{y}$  értékeket — melyek 24 minta átlagai — mg %-ban adtuk meg.

A laktát-formiát oldható foszfor, a tinsós-formiát oldható nitrogén, végül a nitrát-formiát és laktát-formiát oldható kálium mennyisége között közel 1 a korrelációs koefficiens. Ez a formiátban és a módszerkönyv szerinti oldószerekben való oldhatóság közötti szoros összefüggést bizonyítja.

A hangyasavas nátrium-formiát oldatot tehát, figyelembe véve azt, hogy mind a 3 tápelem meghatározására alkalmas, továbbá kitűnő pufferoló képességét, a stabil és alacsony pH-t, könnyen előkészíthetőségét, a könnyen oldható tápelemek meghatározására, az eddig használatos oldószereknél alkalmasabbnak tartjuk. Alacsony pH-ja miatt különösképpen alkalmas szerves trágyák könnyen oldható tápelemeinek meghatározására.

Figyelemre méltó az összes, illetve

1. táblázat

A különböző oldószerrel kivont, valamint az összes és oldható tápelemek közötti korreláció mutatói

$x - y$	$\bar{x}$ mg/%	mg/%	r	$b \pm s$	$a \pm s$
<b>A Foszfor</b>					
a) Laktát-formiát	328,8	364,6	0,972	$1,057 \pm 0,031$	+ $17,2 \pm 12,2$
b) $H_2SO_4$ -formiát	897,9	364,6	0,937	$0,689 \pm 0,027$	- $254,1 \pm 25,3$
c) $H_2SO_4$ -laktát	897,9	328,7	0,909	$0,613 \pm 0,026$	- $221,7 \pm 25,1$
<b>B Nitrogén</b>					
d) Timsó-formiát	146,7	160,0	0,993	$1,081 \pm 0,019$	+ $1,4 \pm 3,9$
b) $H_2SO_4$ -formiát	1618,7	160,0	0,675	$0,131 \pm 0,014$	- $52,0 \pm 24,2$
e) $H_2SO_4$ -timsó	1618,7	146,7	0,677	$0,121 \pm 0,013$	- $49,0 \pm 22,3$
<b>C Kálium</b>					
a) Laktát-formiát	454,6	504,2	0,991	$1,062 \pm 0,022$	+ $21,4 \pm 13,4$
f) Nitrát-formiát	450,0	504,2	0,993	$1,182 \pm 0,011$	- $27,6 \pm 12,2$
b) $H_2SO_4$ -formiát	1267,5	504,2	0,771	$0,645 \pm 0,048$	- $313,0 \pm 65,8$
g) $H_2SO_4$ -nitrát	1267,5	450,0	0,793	$0,557 \pm 0,039$	- $256,0 \pm 53,0$

kénsavval feltárható és az oldható tápelemek közötti összefüggés. Jó korreláció csak az összes és oldható foszfor között van. Gyengébb az összefüggés a kénsavval feltárható és oldható kálium között és még lazább az összes és oldható nitrogén között.

Az eredmények arra figyelmeztetnek, hogy a kénsavval feltárható kálium- és nitrogéntartalom alapján óvatosan kell a várható trágyahatásra következtetni. Ajánlatos az összes tápanyagtartalom mellett az oldhatót is meghatározni.

#### Javasolt módszer a könnyen felvehető PNK meghatározására

##### Szükséges reagenszerek

1. Hangyasavas nátrium-formiát oldat ( $pH = 3,5$ ). 34,0 g száraz nátrium-formiátot (pss) desztillált vízben oldunk és 19 ml vízmentes hangyasav hozzáadása után 1-1-re töltjük. A pH-t ellenőrizzük. — Ha a formiát nem száraz, nedvességtartalmát meg kell határozni és ennek megfelelően növeljük a bemérést.

2. Foszfor- és nitrogénmentes aktív szén; Darco G 60. — Ha nem áll rendelkezésre megfelelő tisztaságú aktív szén, a következőképpen tisztítjuk: 1%-os NaOH-val keverés közben 1 óráig 80–100 °C-on tartjuk, majd Büchner tölcserén leszűrjük és vízzel átmoszuk. Ezután 1 : 1 arányú víz — p. a. sósav keverékkel, 3 órán át 80–100 °C-on tartjuk. A sósavas kezelés után leszűrjük és desztillált vízzel klómentessé moszuk.

**Eljárás** — 5 vagy 10 g légszáraz, megfelelően aprított (0,3 mm-es lyukbőségű szitán átszitált) és homogenizált komposztot (természetes nedvességű komposztból 10 vagy 15 g-ot) 250 ml-es Stohmann-lombikba,

vagy hasonló méretű műanyag palackba mérünk és a beméréstől függően 100 vagy 200 ml 3,5 pH-jú formiát oldatot öntünk rá. Jól összerázzuk és nyitott edényben legalább 15 percig állni hagyjuk. Ezután 1 órán át rázógépen rázatjuk.

A kivonatokat 619 G  $\frac{1}{4}$  foszfátmentes szűrőpapíron 200–250 ml-es kúpos lombikba szűrjük. Ha a szűrlet zavaros, visszaöntjük a szűrőre.

A kivonatokat, amelyek az oldható szervesanyagoktól rendszerint sárga, vagy sárgásbarna színűek — 1 g aktív szénnel néhány percig rázzuk, utána ismét leszűrjük. Az aktív szén kezelés után az oldatoknak teljesen színtelennek és tisztának kell lenni.

#### A foszfor meghatározása vanádát-molibdát módszerrel

##### Szükséges reagenszerek

1. 50 g p. a. ammónium-molibdátot 400 ml desztillált víz és 110 ml c. c.  $H_2SO_4$  szobahőmérsékletű keverékében oldunk. Forralni nem szabad.

2. 2,8 g ammónium-vanádátot 500 ml szobahőmérsékletű desztillált vízben, kb.  $\frac{1}{4}$  óráig keverünk.  $\frac{1}{4}$  óra múlva 300 ml forrásban levő vizet adunk hozzá és addig keverjük, míg a vanádát teljesen feloldódik.

3. Reagens keverék: az 1. és 2. oldatokat 2000 ml-es normál lombikba öntjük és a jelig töltjük. A keverék reagensből 10 ml-t használunk a foszfor meghatározásához. Ammónium-molibdát névze 2,5%-os, ammónium-vanádát névze 0,14%-os.

**Eljárás** — A formiát kivonatokból a foszfortartalomtól függően (mikromennyiségeknél 20–300 gamma, makro mennyiségeknél 0,30–1,4 mg  $P_2O_5$  50 ml végtérfigatban),

0,5–5,0 ml oldatot 50 ml-es normál lombikba pipettázunk: 2 ml 10n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -et és 10 ml vanadát-molibdát keverék reagenst adunk hozzá, jelig töltjük és az extinkciókat 420 m $\mu$  hullámhosszon, mikro mennyiségeknél 20 mm-es küvetával, makro mennyiségeknél 10 mm-es küvetával 15 perc múlva mérjük desztillált vízzel szemben.

Előfordul egyes anyagoknál, hogy az aktív szén kezelés megismétlése sem eredményez teljesen szintelen oldatot, mert a maradék szín nem szervesanyagtól származik. A sárga alapszínű oldatok foszfortartalmát úgy határozzuk meg, hogy az extinkciókat nem vízzel szemben, hanem olyan vakoldattal szemben mérjük, amelyik molibdátot nem tartalmaz. A vakolat tartalmazza a szükséges kén-savat, vanadátot és a meghatározáshoz kivett formiát-kivonat mennyiségét.

A sárga alapszínű oldatok foszfortartalmát aszkorbinsavas molibdénkéék eljárásával, minden további nélkül meghatározhatjuk [7], mivel a molibdénkéék színintenzitását a sárga szín nem zavarja.

#### *Összehasonlító oldatok készítése*

Mikro-meghatározásnál a 0,1917 g K  $\text{H}_2\text{PO}_4$ /1000 ml foszfát törzsoldatból (foszfortartalom 0,100/mg  $\text{P}_2\text{O}_5$ /ml) 20, 50, 100, 200 és 300 gamma  $\text{P}_2\text{O}_5$ -t tartalmazó (0,2, 0,5, 2,0, 3,0 ml) oldatot, hiteles pipettával 50 ml-es normál lombikba pipettázunk. Attól függően, hogy a formiát kivonatból mennyit vettünk ki, az összehasonlító oldatokhoz 0,5–5,0 ml 3,5 pH-jú formiát oldatot, 2,0 ml 10n  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -et és 10 ml vanadát-molibdát keverék reagenst adunk és jelig töltjük.

Nagyobb foszfortartalom esetén 0,3, 0,5, 1,0, 1,2 és 1,4 mg  $\text{P}_2\text{O}_5$ -t (3, 5, 10, 12, és 14 ml foszfát-törzsoldat) tartalmazó összehasonlító oldatot készítünk az előbbihez hasonló módon.

#### *A nitrogén meghatározása BARTHA [4] eljárása alapján*

##### *Szükséges vegyszerek*

1. 40%-os ferroszulfát ( $\text{Fe SO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ ), literenként 2 ml konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ -et tartalmaz;
2. 10%-os rézszulfát ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$ ) vagy 6,7%-os rézklorid ( $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$ ) katalizátor oldat;
3. 30%-os NaOH;
4. 1%-os bórsav oldat;
5. Keverék indikátor; 100 ml 0,2%-os alkoholos metilvörös és 50 ml 0,1%-os alkoholos metilénkéék oldat keveréke.

**Eljárás** — A formiátos kivonatból a várható N tartalomtól függően, 5–20 ml-t Parnas-Wagner készülékben 5 ml 40%-os ferroszulfát oldat, 0,5 ml rézsó oldat és 3 ml

30%-os NaOH oldattal desztillálunk. Az ammóniát 1%-os bórsavoldatban fogjuk fel. 10 perces vízgőzdesztilláció után, 2 csepp keverékindikátort adunk hozzá és n/70 kénsavval titráljuk.

#### **A kálium meghatározása**

A formiátos kivonatból a várható káliumtartalomtól függően, 2–25 ml-t 50 ml-es normál lombikba pipettázunk. A kalcium leválasztása céljából mérőhengerrel 5 ml 5,0%-os oxálsavat adunk hozzá, jól összerázzuk és jelig töltjük. 10 perc múlva finom pórusú szűrőn (Schleicher-Schüll Nr 589<sup>3</sup> Blauband) leszűrjük.

Az oldatok kálium tartalmát, oxálsavat és formiátot tartalmazó standardok felhasználásával mérjük.

#### **Összefoglalás**

Komposztok és hasonló, heterogén, változó összetételű szervesanyagok trágyaértékének és trágyahatásának megítélése az összes tápanyagtartalom alapján nem elég biztonságos. Gyakorlati igény, hogy az összes tápanyagtartalom mellett az oldhatót is megállapíthassuk.

A komposztok sajátos összetételének és bizonyos követelményeknek figyelembevételével, tanulmányoztuk a 3,5 pH-jú hangyasavas nátrium-formiátot, mint kivonószernak alkalmazhatóságát komposztok és szervesanyagok könnyen oldható tápanyagtartalmának meghatározására.

Vizsgáltuk a formiát oldatok zavaró hatását a vanadát-molibdátos foszfor-meghatározásra és vizsgálatot végeztünk a legkedvezőbb kivonási időtartam megállapítására.

Végül összehasonlító vizsgálatokat végeztünk a szokásos, a módszerkönyv szerinti kivonószerekkel és megállapítottuk, hogy az ezekkel és a formiáttal kivont foszfor, nitrogén és kálium tartalom között szoros korreláció van.

Az eredmények alapján módszert javasoltunk a hangyasavas nátrium-formiát alkalmazására, komposztok, szervesanyagok könnyen oldható foszfor-, nitrogén- és káliumtartalmának meghatározására.

#### **Irodalom**

- [1] BARTHA, L.: Péti-só nitrogéntartalmának meghatározása. Magyar Kémikusok Lapja, 7. 94. 1952.
- [2] JUNG, A.: Über eine Schnellmethode zur Bestimmung des Nährstoffgehaltes gärtnerischer Erden. Z. Pfl. Ernähr. Düng. 95. 10–23. 1961.
- [3] KÜTHY S.: A szervesanyagok néhány hazai problémája. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet Évkönyv. VI. 119–143. 1964.



- [4] SZÉKELY, Á.: Gyors talajkémiai vizsgálatok. Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 1956.
- [5] BALLENEGGER, R. & DI GLERIA, I.: Talaj- és trágyavizsgálati módszerek. Mezőgazd. Kiadó, Budapest, 1962.
- [6] TÖRÖK, L.: Adatok a foszfát-ion kolorimetrikus meghatározásához komposztokban vanadát-molibdát módszerrel. Agrokémia és Talajtan, 14. 265–275. 1965.
- [7] TÖRÖK, L.: Adatok a foszfát-ion kolorimetrikus meghatározásához a molibdénkék módszerrel, aszkorbinsavval redukálva. Magyar Kémikusok Lapja, 8. 137–139. 1962.

Érkezett: 1966. november 21.

## The Application of the Formic Na-formiate Solution for the Examination of Composts

L. TÖRÖK

Local Industry Research Institute of the Ministry of Light Industry, Budapest

### Summary

The estimation of the manure value and the fertilizer effect, on the basis of the total nutrient content of composts and similar heterogeneous variously combined organic manures is not reliable. It is a practical claim, that besides the total nutrient content the solute can also be determined.

Taking into account the specific composition of composts and certain requirements, the applicability of the 3.5 pH formic Na-formiate as extractant was studied for the determination of the soluble nutrient content of composts and organic manures.

The stability of the solvent's pH and the excellent buffer capacity which is suitable also for determining the soluble nutrient content of the carbonate containing materials was estimated.

The most acceptable method of the active carbon decolorization of the extractive solutions was established.

The disturbing effect of the formiate solutions on the vanadate—molibdate phosphorous determination was examined and the most favourable extracting time length was observed.

Finally comparative examinations were made according to the usual procedure, and with the extractive materials suggested by the method book, and it was concluded that there was a close correlation between these and formiate extracted phosphorous, nitrogen and potassium contents.

Table 1. The correlation indexes between the total and soluble nutritive elements and those extracted with various solvents. A) Phosphorus, B) Nitrogen, C) Potassium, a) Lactate-formiate, b)  $H_2SO_4$ -formiate, c)  $H_2SO_4$ -lactate, d) Alum-formiate e)  $H_2SO_4$ -formiate, f)  $H_2SO_4$ -alum, g) Lactate-formiate, h) Nitrate-formiate, i)  $H_2SO_4$ -formiate, j)  $H_2SO_4$ -nitrate

## Anwendung von Ameisensäurehaltiger Natriumformiatlösung bei der Untersuchung der Komposte

L. TÖRÖK

Forschungsinstitut der Lokalindustrie des Ministeriums für Leichtindustrie, Budapest

### Zusammenfassung

Der Dungwert und die Düngerwirkung der Komposte und anderer, ähnlich heterogener organischer Dünger von wechselnder Zusammensetzung kann auf Grund des gesamten Nährstoffgehaltes nicht mit genügender Sicherheit bestimmt werden. Es besteht der Anspruch von seiten der Praxis für die Bestimmung nicht nur des gesamten, sondern auch des löslichen Nährstoffgehaltes.

Die eigenartige Zusammensetzung der Komposte und gewisse Erfordernisse vor

Augen haltend wurde die Anwendbarkeit des Ameisensäurehaltigen Natriumformiates mit einem pH-Wert von 3,5, als Extraktionsmittel bei der leichtlöslichen Nährstoffbestimmung von Komposten und organischen Düngern untersucht.

Die Stabilität des pH-Wertes, die hervorragende Pufferkapazität des Extraktionsmittels befähigt es zur Bestimmung der löslichen Nährstoffe auch im Falle von karbonathaltigen Materialien.

Es wurde die geeignetste Methode zur

Entfärbung der Extraktionslösungen durch aktive Kohle ausgearbeitet.

Die Störung der Formiatlösung bei der Vanado-Molybdat-Phosphorsäurebestimmung, sowie die günstigste Extraktionsdauer wurden auch untersucht.

Zuletzt wurden vergleichende Versuche mit den konventionellen, im Methodenbuch beschriebenen Extraktionsmitteln und mit Formiatlösung durchgeführt. Es konnte zwischen dem Phosphor-, Stickstoff- und Kaliumgehalt der, mit Hilfe zweier Methoden gewonnenen Extrakte eine enge Korrelation festgestellt werden.

An Hand der Ergebnisse wurde eine

Methode zur Bestimmung des leichtlöslichen Phosphor-, Stickstoff- und Kaliumgehaltes von Komposten, sowie organischen Düngern durch Anwendung von ameisensäurehaltigem Natriumformiat vorgeschlagen.

Tab. 1. Korrelationskoeffizienten und Regressionswerte beim Vergleich des mit verschiedenen Lösungsmitteln extrahierten, sowie mit  $H_2SO_4$  aufgeschlossenen Nährstoffgehaltes. A) Phosphor, B) Stickstoff, C) Kalium, a) Laktat-Formiat, b)  $H_2SO_4$  — Formiat, c)  $H_2SO_4$  — Laktat, d) Alaun — Formiat, e)  $H_2SO_4$  — Alaun, f) Nitrat — Formiat, g)  $H_2SO_4$  — Nitrat.

## Применение муравьинокислого формиата натрия для изучения в компостов

Л. ТЁРЁК

Научно-исследовательский институт местной промышленности Министерства Лёгкой Промышленности Будапешт

### Резюме

Для суждения об эффективности и ценности гетерогенных, изменчивого состава органических удобрений типа компоста или ему подобных, не достаточно знать общее содержание питательных веществ. Практика требует наряду с общим содержанием питательных веществ, определять и их растворимые формы.

Принимая во внимание своеобразный состав компостов и определенные требования, изучали применяемость раствора муравьинокислого формиата натрия с pH — 3,5, как средства для растворения из компостов и органических удобрений легко- и труднорастворимых питательных веществ при их определении.

Установили стабильность pH раствора, прекрасную буферную способность, что открывает возможность для определения питательных веществ в материалах, содержащих карбонаты.

Определили наиболее соответствующий прием обесцвечивания вытяжки активированным углем.

Изучали мешающее влияние раствора

формиата натрия на определение фосфора ванадат-молибдатным методом и закончили исследования определением наиболее соответствующего времени для вытяжки.

Наконец, провели сравнительные исследования обычных, описанных в пособиях, средств для вытяжки и установили, что между содержанием фосфора, азота и калия, полученных в этих вытяжках и в вытяжке формиата натрия, имеется тесная корреляция.

На основании полученных данных метод муравьинокислого раствора формиата натрия может быть рекомендован для определения содержания легко- и труднорастворимого фосфора, азота и калия из органических удобрений и компостов.

Табл. 1. Корреляция между общим содержанием и растворимыми формами питательных элементов, при вытяжке различными растворителями. А. Фосфор. В. Азот. С. Калий. а) Лактат-формиат, б) ( $H_2SO_4$ -формиат, c)  $H_2SO_4$ -лактат, d) квасцы-формиат, e)  $H_2SO_4$ -квасцы, f) азот-формиат, g)  $H_2SO_4$ -азот.